

用經濟學原理分析停車

需求與供應之間的矛盾



曹萍,陳峻 (東南大學交通學院,江蘇南京 210096)

摘要：城市停車問題是城市停車需求與供應之間矛盾的表現，解決停車問題應該從分析停車供需特性著手。文章首先分析了停車需求和供應的特性，然後運用經濟學中的蛛網理論對停車供需進行分析，得出應該從調控需求上處理停車問題；最後建立了基於市場價格的停車供應和需求的平衡模型，並根據需求變動類型的不同將調控需求的措施分為兩類，兩類措施各有優勢，應結合起來運用。關鍵詞：停車供應；停車需求；蛛網理論；停車價格；平衡
中圖分類號：U491.7文獻標識碼：A文章編號：1672-9889(2008)04-0058-05

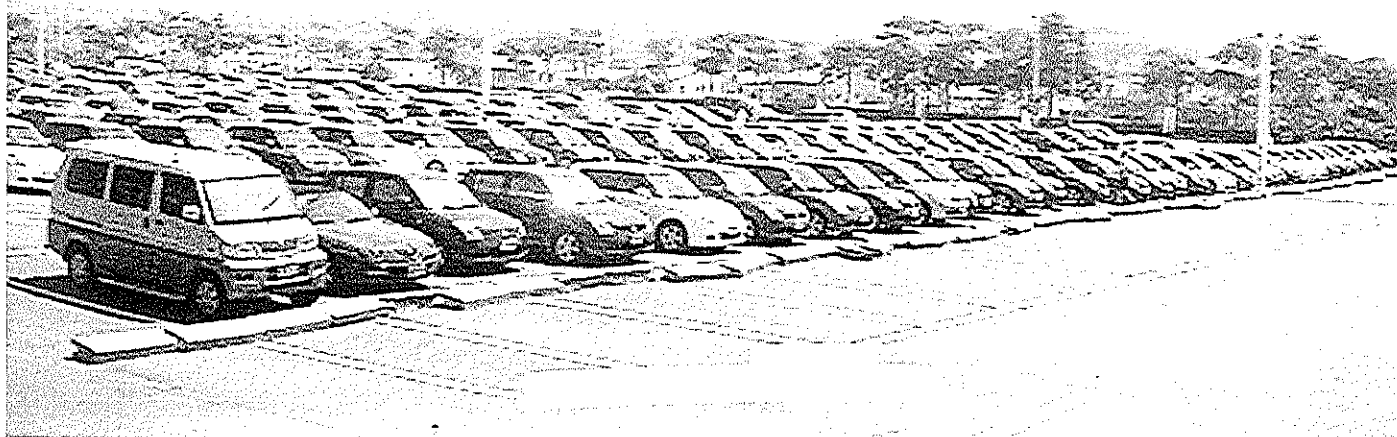
Analysis of the Demand and Supply of Parking Facilities Based on Economic Theories

Cao Ping, Chen Jun

(Transportation College, Southeast University, Nanjing 210096, China)

Abstract: The parking problem is the result of conflict between demand and supply. Thus the solutions should be solved according to the analysis of the demand and supply. This paper first analyzed the characteristic of the parking demand and supply, then analyzed the relation between them using the cobweb theorem, finding that the parking demand must be adjusted according to the supply; Finally, the equilibrium model based on the market price was introduced, and two types of measures were classified according to the different types of demand change. It is suggested that two measures should be used combined for each of them has its own advantages.

Key words: parking supply; parking demand; cobweb theorem; parking price; balance



城市停車問題對交通的影響很大，車輛找不到停車泊位會增加迂迴尋泊的交通，給城市整體交通造成壓力。城市停車問題有很多表現形式，有的城市停車場總體供應量欠缺，也有的城市供應水準很高，但是還是存在停車場供應不足的難題。目前關於城市停車泊位供應規模的研究很多，但大多數都是從需求預測出發，然後根據預測出的需求得出應持有的供應量，如關宏志 [1]等在泊車生成率模型基礎上建立停車需求—供應預測模型；易武 [2]等根據非集計方法中的隨機效用理論，從停車需求是由居民出行引起的基本思想出發，建立了基於Box_CoxDogit的停車需求預測模型。有些研究也單獨分析停車泊位供給，如敖谷昌[3]等從分析影響停車供給的原素入手，從市場經濟的角度提出基於期望損失最小的中心商業區停車供給模型及其求解方法；成峰[4]等在分析了城市中心區停車設施供應的影響原素的基礎上，得出了停車設施供應與路網容量平衡關係模型。這些研究忽視了供應對需求的反作用和供應的有限性及需求的無限性，本文正是基於此而展開討論的。

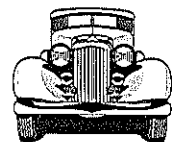
1 城市停車需求特性分析

停車需求是指各種目的駕車者在各種停放設施中停放車輛的要求。停車需求是伴隨著交通出行而產生的，是交通出行過程中的一種從屬性需求，停車需求的發展與城市人口規模、經濟發展狀況、中心商業區的面積和吸引強度等有著密切的關係。停車需求實際上是對於停車設施的需求，因此首先要認

識停車設施的性質。從經濟學角度來看，停車設施如果免費使用而且足夠多時，人們可以任意選用，因而它是一種公共物品；但一旦使用者大大超過了供給量，停車設施就成為一種共有資源。由於共有資源可能造成資源的過度使用而不利於社會資源的最優配置，停車設施透過收費從共有資源轉向私人物品，也即成為了一種商品。對停車設施的需求主要由以下幾個部分組成：

(1) 市內公共停車需求也叫社會停車需求，主要指一些為大眾服務的設施派生的停車需求，其服務對象主要為人們日常共同參與的出行活動提供終點，如城市商業區、城市出入口幹道及公交換乘點。這類需求是城市泊車需求的主要組成部分，特性比較複雜，在城市不同區域、不同時間具有顯著的差異，同時也具有較大的彈性，是透過停車設施的價格手段可以加以調控的部分。

(2) 市內配建停車需求。配建停車需求為建築物使用本身吸引來的比較固定的可預見的停車需求。如居住用地房產主人的停車位、辦公用地職員的泊車位、商業企業採買裝卸車輛的用地要求以及與這些用地有關客戶往來者的停車需求等。這些用地需求的大小及使用者相對比較固定，因此在建築前一般都可合理預見，在國內外一般受建築法的規定要求而以車庫模式配建。這部分需求彈性也較大，尤其對於實行的“自備車位”政策的一些城市來說，透過價格的調節，可以大力調控小汽車的擁有量。



(3) 城間公共停車需求為汽車客運場站、物流設施的停車需求。從宏觀交通上分析，它屬於公眾需求領域，因此，在總體規模把握上，應納入停放車交通規劃考慮範圍。而從中觀分析上，則屬於企業經營範疇，自有停車需求應主要由市場調節。該部分需求較小，而且在城市停車規劃中通常優先得到滿足。

(4) 城間個體停車需求是指旅行者自己開車，在城市間出行引發的泊車需求，可能在城市外圍或某些特別性質用地處形成大的停車需求。

停車需求在微視上同停車設施收費價格水準、停車者收入水準以及其它相關替代交通模式的收費價格、停車者的偏好以及泊車者對停車場價格預期相關。在巨視上與城市土地利用及未來發展狀況、城市經濟發展水準、城市人口、城市交通發展策略、停車管理的水準等有關係。隨著城市經濟的發展，人均小汽車擁有量增加速度遠遠大於城市道路增加的速度，國際上主要城市經驗表明，小汽車與停車泊位之間的合理比例約為 1:1.15，從這個意義上說，停車需求呈現無限增長性。

2 城市泊車泊位供應分析

在中國城市停車設施的供應主要表現為以下幾個特點：

(1) 停車設施供應整體數量上的不足。自停車問題受到關注以來，各城市已經紛紛加大了停車設施的修建速度，停車規劃更是成為了城市交通規劃中很重要的部分，但是停

車設施整體數量仍然遠遠不能滿足城市巨大的停車需求。1997年中國部分大城市機動車數量與停車位比值平均約為 4.84:1；2004年北京市有200萬輛機動車，而停車位只有60萬個；重慶市擁有機動車50多萬輛，停車位3.8萬個，比例為13:1；武漢市擁有機動車50多萬輛，停車位3.6萬個，比例為14:1；停車供需矛盾，的突出程度由此可見一斑，且有放大趨勢。

(2) 停車設施供應架構上的不足。現有停車設施分佈不合理，在城市中心區域，停車需求量大，但是停車泊位較少，而在邊緣區域，停車位的供應比較充足，停車需求量卻相對較少，造成一些區域停車資源浪費，另一些區域卻車位不足、亂停亂放現象嚴重。另外路邊泊車帶和路外停車場庫利用不均，造成路邊停車泊位供應不足，嚴重影響路段交通，而路外停車場庫出現大量空缺停位現象。

(3) 停車設施供應的有限性。停車設施的供應對城市交通會產生影響，主要體現下對城市道路通行能力的影響以及整體交通的優化配置上。美國《交通工程手冊》以圖示說明了在同一段路上，有路邊停車時可透過的交通量要比沒有路邊停車時路段的通行能力少 1/3~1/4；而對路外停車場而言，車輛出入口的設計不當，將對停車設施的內部交通和與連接道路的交通產生嚴重影響，降低停車水準，干擾行人、交叉口等正常通行。因此，停車設施的供應受到城市路網容量等的制約，存在著合理的規模。



3 停車供需關係分析

停車的市場化是發展的趨勢，在日本，政府採取長期低息貸款、公共停車場實行無息貸款和財政補助等模式鼓勵私人停車場的發展，並在不同時期，先後出台措施加以保障；香港鼓勵民營，停車產業模式有合作、資產出售、項目運營承包和服務承包管理等，對於私人興建的停車設施按物業進行管理，對於政府興建的停車設施由私人公司承包，採用“商業原則”經營。停車市場的市場化，供需平衡受到市場調控。

供需平衡理論 [5] 是經濟學中的核心理論。當市場上對於一種商品的需求量等於供給量時，市場上形成一種均衡狀態，沒有生產不足、供不應求的情況，也沒有供大於求的生產過剩。供需平衡理論同樣可以用來解決城市停車場的需求與供應，因此現行的泊車場規劃，基本上都是根據人們日常出行以及其它相關原素預測出停車需求，然後根據供需平衡原理計算出停車泊位的供應量。這種方法對供需平衡理論有一定的誤解，首先供需平衡不僅僅是供給和需求在量上的平衡，而是一種基於市場價格調節的動態平衡；其次，平衡是相對的短期的平衡，長期的平衡並不一定能達到。

西方經濟學中研究動態的需求與供應之間平衡的理論是蛛網理論。蛛網理論 [4] 基於需求彈性以及供應彈性研究長期的動態平衡。需求彈性，也稱需求的價格彈性，反映的是需求量的變化對價格變化的敏感程度，需求彈性系數 E_d 表示如下：

$$E_d = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{\Delta Q \cdot P}{\Delta P \cdot Q} \quad (1)$$

式中： Q 為需求量； ΔQ 為需求的變動量； P 為價格； ΔP 為價格的變動量。

價格升高，需求量反而降低，因此需求

彈性為負值，一般都用絕對值來表示。

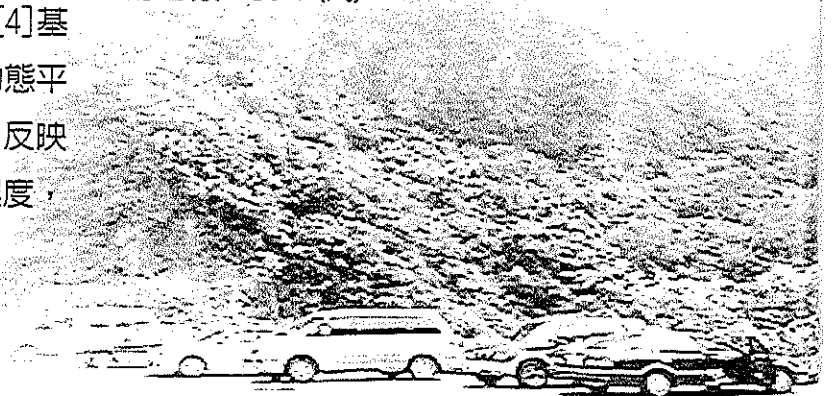
同理，供給彈性反映的是供給量的變化對價格變化的敏感程度，供給彈性 E_s 表示為：

$$E_s = \frac{\Delta Q'/Q'}{\Delta P'/P'} = \frac{\Delta Q' \cdot P}{\Delta P' \cdot Q'} \quad (2)$$

式中： Q' 為供給量； $\Delta Q'$ 為供給的變化量。

假設在長期的變化過程中，停車場的供需會趨向於市場化，並且停車市場的人擁有完全的訊息。在完全的市場中，人們都是理性的，會力圖用最小的經濟代價去獲得最大的經濟利益。對於完全市場上的停車場，價格的變化會導致駕車者相應地選擇駕車或者放棄駕車，而停車場經營者則相應不太敏感，因此停車供應彈性小於需求彈性。

為了便於研究，假設城市停車場建設 2 年為一週期，在同一週期內停車場的供應不變，下一週期停車場經營者會根據上期的經營營利情況退出或者投入更多以增加供應，即時期 t 的供給量 S_t 是 $(t-1)$ 時期的價格的函數， $S_t = f(P_{t-1})$ 。本期的價格取決於本期的供給量 $P_t = f(S_t)$ ，本期的需求取決於本期的價格，也就是時期 t 的需求量 D_t 是 t 時期價格的函數， $D_t = f(P_t)$ 。



由於停車供給的彈性小於需求彈性，供給曲線的斜率絕對值小於需求曲線的斜率的絕對值，價格和供給量的波動就會越來越大，逐漸遠離均衡值，其蛛網呈發散狀態。如圖 1 所示：

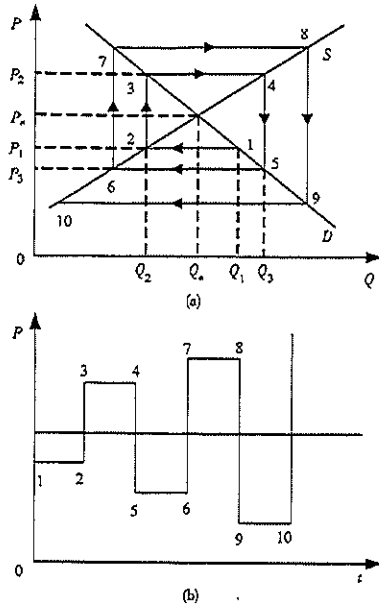


圖 1 停車泊位供需之間的發散蛛網

圖 1 中，供給曲線和需求曲線交於一點，均衡價格為 P_e ，均衡停車數量為 Q_e 。設第 1 期的泊位 Q_1 大於 Q_e ，這時的市場價格 P_1 由 Q_1 決定，它低於均衡價格 P_e 。第 2 期的產量 Q_2 由 P_1 決定，由於 P_1 低於 P_e ，故 Q_2 小於 Q_1 ，這導致市場價格上漲到 P_2 的水準。第 3 期的產量 Q_3 由 P_2 決定，由於 P_2 大於 P_e ， Q_3 大於 Q_e 。這又使第 3 期的市場價格 P_3 低於均衡價格。如此發展下去，價格偏離均衡價格 P_e 的距離越來越近，泊位也越來越偏離均衡泊位 Q_e 。

因此，對於停車設施這種資源，需求和供應並不能自主地達到平衡，透過修建停車場提升供應以滿足需求這種做法並不可能成功。依據上面的分析，各個城市應該看到停車應對需求的反作用，依據城市的規模給出合理的停車停車供給量，然後透過各種措施調

控需求，引導其合理有序發展。

4 依據停車場供應合理引導需求措施分析

4.1 基於市場價格的停車供需平衡分析

停車需求如同其它商品需求一樣，受很多原素的影響，如人們的偏好、收入水準、社會環境、停車泊位的價格以及其他一些原素。為了簡化起見，假定其他原素保持不變，需求函數就是一以停車泊位的需求量為自變量，價格為因變量的函數，並假設函數曲線為一斜率一定的直線。需求函數可以透過對駕車者進行意向調查而得到。比如，一項對洛杉磯某公司的試驗數據 [6] 顯示，當每月的停車費從 0 增加到 28.75 美元時，獨自開車上班的人數減少了約 40%，當停車費進一步增加到 57.5 美元時，獨自開車上班的人數減少了約 80%。假設每月的停車費為 0，開車上班的人數為 b ，則 $D(P) = b - 0.014bp$ 。

同理，停車泊位的供應曲線也假設為是以價格為因變量的函數，也可以透過調查得到。令：

$$D(P) = S(P) \quad (3)$$

即可得到均衡價格 P_e 和均衡供應量(需求量) Q_e 。如圖 2、圖 3 所示。

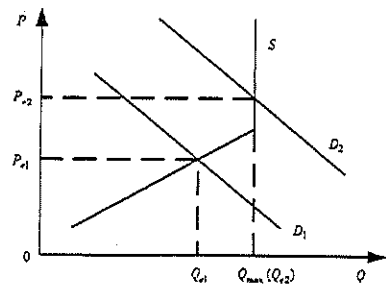


圖 2 停車需求與供給關係

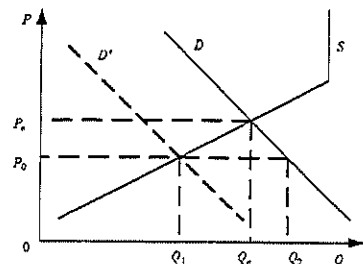


圖 3 對供需的調整分析

圖2中，供應曲線S是一個最大值為 Q_{max} 的分段曲線；需求曲線有2條， D_1 和 D_2 ，表示可能的2種需求水準，主要由城市發展狀況決定，例如城市經濟發展水準、機動車政策等。 D_2 的需求水準較高，其市場均衡價格直接由供應量的最大值決定，由於其討論方法與 D_1 相同，這裡不作專門討論。下面僅討論在需求為 D_1 情況下，對需求進行調控。

圖3中 P_e 為市場在供需平衡下達到的均衡價格， Q_e 為均衡供應量和需求量， P_0 為現有價格水準， Q_1 為現有供應量， Q_2 為現有需求量。根據國內情況，中國大多數城市停車位供應不足，即 $Q_1 < Q_2$ ，供應小於需求，因依據供應情況控制需求。

4.2 調控需求的措施分析

根據西方經濟原理，需求的變動 [4] 分為2種，把除價格以外的其它原素變動而引起的對停車需求量的變動，稱為需求條件的變動，在圖3中表現為需求量由 Q_2 減小為 Q_1 ；把其他條件不變，只是價格變動而引起的對泊位需求量的變動，稱為需求量的變動，在圖3表現為需求量由 Q_2 減小為 Q_e 。據此，將需求控制的措施分為兩類，一類是引起需求條件變動的措施，另一類是引起需求量變動的措施。由於市場中價格的調控作用總是強於其它非價格原素的調控作用，把後者稱為價格措施，前者稱為輔助措施。

(1) 價格措施

該類措施主要是將現行價格提升至均衡價格 P_e ，在市場的調節作用下，停車需求由 Q_2 變為 Q_e ，停車供應也相應由 Q_1 變為 Q_e ，從而達到供需平衡。對停車泊位的需求量與城市機動車的擁有量以及使用水準有很大關係。因此，控制機動車需求即可控制對停車泊

位的需求。這類措施包括停車收費和停車課稅。

雅典的一項研究考察了停車費用與使用汽車之間的關係，研究結果表明：當停車費增加幅度在現有費用的1倍之內時，68.6%的被調查者能夠接受並願意繼續使用小汽車；當增加幅度超過1倍時，則有不同層次的退出者，其中不同性別、工作性質、停車時間長短、使用頻率的使用者，對應的退出率也有所不同。從長期來看，透過市場的價格機制作用能夠實現停車設施供需的均衡，透過停車收費，誰投資誰受益，誰使用誰支付，並且有可能減少小汽車的使用，從而弱化與之相關的社會成本，相對免費停車來講更有效率和更顯公平。

停車課稅被認為是對市場調節的一種修正，透過稅收調節使停車供給水準相對於汽車供給保持在恰當的水準，這一水準與經濟發展目標、環境發展目標和社會發展目標相對應，而不僅僅依據經濟發展水準。透過對停車課稅來解決汽車使用的一部分外部性問題，從而實現社會最優的停車資源配置。當然不管是對車位提供者還是對停車者徵收稅賦，最後稅賦在兩者之間進行分攤，並最終在停車價格中反映出來；此時外部性被真正的內部化，即個人消費模式為之承擔了所有的成本，從而使資源配置達到社會最優。

(2) 輔助措施

該類措施都可以在市場價格和供應不變的情況下降低需求，表現下圖上是使需求曲線左移到 D_1 ，在現行價格水準下達到供需均衡。主要包括交通需求管理的一些常規措施如優先發展城市公共交通，控制交通運輸效率低、能耗高、污染嚴重的交通運輸工具的發

展，對某些車輛實施禁止出行或通行、擁擠收費等。以擁擠收費為例，徵收擁擠稅後，有些行駛者會放棄使用公路，有些行駛者則會繼續使用公路，放棄使用公路的人不需繳納擁擠稅，但必須改道行駛，存在改道的成本；繼續使用公路的人，雖然要支付使用公路的費用，節省了時間。國外有關擁擠稅的眾多研究發現，對於整個社會而言，擁擠稅帶來的是淨收益，政府應當將這部分所得實行轉移支付。

以上兩類措施均存在其優勢和不足：價格措施可以透過提升價格，從而調整需求和供應從而達到二者的平衡，但是停車設施是一種“準公共產品”，既受市場機制的控制，也受政府政策的調控，尤其在中國現階段，停車設施市場化還處於很低水準條件下，完全依靠價格措施並不能完全達到效果；輔助措施實施起來效果不如前者，但是，比較符合大多數國家城市的實際，而且實施起來也比較容易。因此，應該依據各城市的實際情況將兩者結合起來實施，並且逐漸開放停車設施市場，以讓價格措施發揮優勢，優化資源配置。

5 結語

城市停車難問題由來已久，很多城市視不斷加強停車場建設為出路，另外一些城市則開始轉向停車需求管理技術；但是停車問題是個因城市而異的問題，並不是單純地修建更多的停車場或者運用需求管理技術就能解決的，應綜合運用價格措施和輔助措施，重視市場調控，輔以政府扶持，正確處理好市場機制與政府宏觀調控之間的協作關係，這對城市停車難問題的解決具有實踐意義。

轉載自《現代交通技術》期刊

參考文獻

- [1] 關宏志，王鑫，王雪·停車需求預測方法研究[J].北京工業大學學報，2006,32(7):600-604.
- [2] 易武，李碩·基於Box-CoxDogit停車需求預測模型研究[J].武漢理工大學學報(交通科學與工程版)，2006,30(2):310-313.
- [3] 敖谷昌，肖裕民，張惠玲·基於期望損失最小的停車供給模型[J].華中科技大學學報(城市科學版)，2006,23(4):86-89.
- [4] 成峰，晏克非，文雅·城市中心區停車設施供應研究[J].中南公路工程，2006,31(5):99-103.
- [5] 郭羽誕·西方經濟學[M].北京：經濟科學出版社，2005.
- [6] 周文·交通擁擠的經濟學分析[J].經濟問題探索，2005,(2):119-120.
- [7] 陳峻·城市停車設施規劃方法與訊息誘導技術[M].南京：東南大學出版社，2007.
- [8] 蔣黎口互，張越，汪宵·停車問題的經濟學研究[J].現代經濟探討，2004,(6):57-59.
- [9] 楊揚，陳幼林，朱明軒·城市小汽車交通需求管理及應用研究——以昆明市為例[J].城市交通，2006,4(6):75-78.
- [10] 劉秋菊，景國勛，房耀洲·淺析城市交通擁擠現象及解決方法[J].建築與規劃理論，2007,14(1):10-11.(修回日期：2008-02-25)

